

CHR.HANSEN

Improving food & health

Производство сырокопченых и сыровяленых деликатесов со стартовыми культурами Chr.Hansen



Содержание

Производство сырокопченых и сыровяленых деликатесов	2	Примеры продукции	15
Введение	2	Parma ham	15
Технологический процесс	2	Serrano ham	16
Сырье	4	Bündnerfleisch and Bresaola	17
Микробиология	4	Coppa	18
Температура	5	West alia ham	19
Значение pH	5	Coburg ham	20
Другие факторы	5	Schwarzwaldер ham	21
Ингредиенты	6	Holsteiner Katen ham	22
Соль	6	Bacon ("Gelderlander")	23
Нитриты	6	Pancetta	24
Нитраты	6	Литература	25
Аскорбат натрия	6	Перечень возможных проблем и причины их возникновения	26
Специи	6	Текстура	26
Стартовые культуры	6	Внешний вид и цвет	27
Сахара	6	Аромат	29
Технологический процесс	7		
Посол	7		
Сухой посол	7		
Посол в рассоле	8		
Инъекцирование	9		
Выдержка	9		
Созревание	10		
Особенности производства деликатесов	11		
Стабилизация микробиологии	11		
Формирование цвета	11		
Формирование аромата	13		
Преимущества применения стартовых культур	14		

Производство сырокопченых и сыровяленых деликатесов

Введение

Сохранение целых мясных кусков путем посола и иногда копчения пришло к нам из древних времен, когда не существовало понятия о ферментации, и соление было основным способом обработки и приготовления мяса. Сегодня существование различных видов мясных деликатесов определяется применением особых способов обработки мясного крупно-кускового сырья с использованием соли и компонентов для созревания мяса.

Существуют национальные, и даже региональные стандарты, определяющие классификацию видов деликатесов и их наименования. Например, немецкий регламент (соответствует GMP в англо-саксонских странах) определяет сырокопченые и сыровяленые ветчины как сырые мясные продукты, стабилизируемые с помощью соления и сушки.

В процессе обработки мясного сырья используются такие ингредиенты как соль, нитраты/нитриты для достижения эффекта стабилизации. Ветчины после посола могут подвергаться, либо не подвергаться копчению и представляют собой мясной продукт со стабильным цветом, специфичным для конкретного вида деликатеса ароматом и консистенцией, позволяющей нарезку.

В Европейском союзе (ЕС) многие наименования деликатесов защищены регламентом PGS. Данный регламент, вступивший в силу в 1992 году (EU 2081/92, EU 501/2006), определяет три уровня защиты регионального наименования деликатесов в зависимости от происхождения продукта и технологии его производства: PDO, самый строгий; PGI, менее строгий; TSG, наименее строгий. PDO и PGI уровни защиты применимы к продуктам питания и к отдельным сельскохозяйственным продуктам, и определяют стандарты происхождения продукта, его производства и качества, тогда как уровень защиты TSG не накладывает никаких ограничений на региональное происхождение продукции, а только на региональное производство.

Продукты PDO и PGI не всегда предполагают использование стартовых культур в их производстве.

Из-за различия видов скота, особенностей разделывания мясного сырья и применяемых технологий производства существует широкая классификация видов мясных деликатесов. Например, в Германии наименование ветчины «Шинка» («Schinken») подразумевает, что продукт изготовлен из мяса задней части ноги свиньи. Для всех остальных продуктов необходимо указывать, из какого вида мяса и части туши они произведены.

Более того, определенные особенности видов продукции выражаются в ее наименовании, например, происхождение продуктов определяют наименования «Prosciutto di Parma», «Parma ham»; особенности технологии производства - «Katenschinken»; используемые в производстве части туши (например, длиннейшие мышцы спины (*longissimus dorsi*) молодой свиньи) - «Lachsschinken».

Технологический процесс

В мясоперерабатывающей промышленности используются различные методы доставки соли и компонентов для созревания до центра сырого мясного куска. Наиболее распространенными методами являются:

- Сухой посол
- Посол в рассоле
- Посол путем инъецирования

Следующим этапом является «выдержка» (*нем. «brennen»*). Данный этап необходим для выравнивания уровней концентрации соли в краевой зоне и в центре продукта. В процессе последующих этапов созревания и сушки деликатесы приобретают свой характерный аромат и внешний вид. В зависимости от вида продукта далее он может подвергаться копчению. Полученный продукт готов к употреблению, не нуждается в последующей обработке и приготовлении, может быть нарезан и упакован.

Сырье

Иногда сырье, используемое для приготовления деликатесов, может сильно различаться по качеству. От качества выбранного сырья - мяса и шпика – зависит качество готового продукта. При определении качества сырьевого материала должны учитываться такие параметры, как исходная микробиология сырья, скорость охлаждения туши и мяса и др.

Микробиология

Исходная микробиология мясного сырья должна быть низкой. Это может быть достигнуто только в случае, когда убой скота производится после отдыха животного и не приводит его в стрессовое состояние.

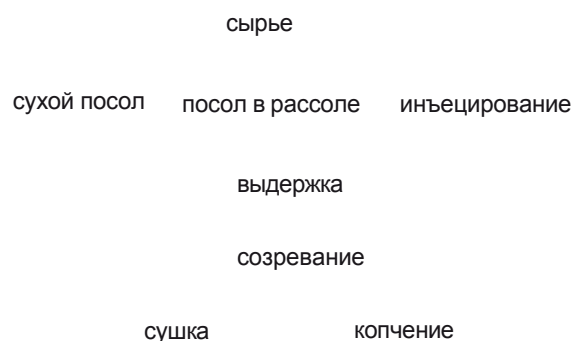


Схема 1. Технологический процесс приготовления сырокопченых и сыровяленых деликатесов



Температура

Для предотвращения роста бактерий в мясном сырье необходимо как можно быстрее довести температуру в центре куска до **+4°C и ниже**. Для свинины такое охлаждение должно быть произведено в первые 24 часа.

Наиболее оптимальной температурой для остановки роста бактерий является -1°C (мясо замерзает при -1.6°C!). Заморозка мяса может положительно сказываться на потере влаги во время сушки, но она также будет способствовать высвобождению бактерий во время его подтаивания. Образующийся при этом сок является идеальной средой для роста и размножения бактерий. Поэтому необходимо регулярно проверять термометр (самый простой способ: положите лед и воду в небольшой сосуд, подождите 1 минуту и перемешайте). Температура должна оставаться на отметке 0°C до момента, пока весь лед не растает).

Значение pH

Значение pH охлажденного мяса в первые 24 ч после убоя должно быть **ниже 5.8**. Наряду с процессом охлаждения, соблюдение рекомендуемого значения pH является самым важным методом предотвращения роста микроорганизмов. При значении pH выше 5.8 водосвязывающая способность мяса повышается, а потеря влаги в процессе соления и выдержки происходит медленнее. Причиной повышения водосвязывающей способности является разбухание волокон мышечной ткани при высоких значениях pH. Такая «закупоренная» структура мяса осложняет проникновение в него соли и компонентов для созревания. Контроль должен осуществляться за каждым куском мясного сырья. Таким образом, мясо с уровнем pH выше 5.8 не подходит для изготовления деликатесов и должно быть утилизировано. На практике, люди часто испытывают затруднения при определении значения pH.

В связи с этим, приведем некоторые рекомендации:

- Всегда проводите измерения в мышечной ткани, а не в жировой или жилованной.
- Производите несколько измерений в разных зонах мясного куска. Недостаточно проводить измерения только в одной рекомендуемой зоне мышечной ткани. Измеряйте значение pH также в самой толстой части мясного куска, т.к. оно может быть выше на 1.0.
- Измерение должно длиться не менее 15 секунд.
- Ежедневно и неоднократно калибруйте измерительный прибор с помощью двух буферных растворов (значения pH 7.0 и 4.0, при температуре 25°C).

- Электроды должны очищаться в соответствии с рекомендациями производителя.
- Отрегулируйте pH-метр в соответствии с температурой мяса.
- Наконечник электрода должен быть всегда направлен вниз. Проведение горизонтальных замеров может привести к получению некорректных значений.

Другие факторы

Помимо описанных выше параметров на качество мяса оказывает значительное влияние состояние жировой ткани или возраст животного. Структура жира, главным образом, зависит от насыщенности жирных кислот. Чем выше количество ненасыщенных жирных кислот, тем структура более жидкая и мягкая (низкая точка плавления). Мягкая структура свиного жира может быть объяснена, главным образом, существованием масляной кислоты. На пропорцию ненасыщенных жирных кислот в жировой ткани можно влиять с помощью корма. Семена масличной культуры или их пульпы делают жир более мягким. Более твердый жир получается, например, при питании кокосовым маслом. Возраст животного также имеет значение. В мясе старого животного отмечается высокое содержание миоглобина. Это является преимуществом для формирования и стабилизации цвета при созревании.

Более того, остаточные количества некоторых веществ могут оказывать негативное влияние на процесс производства деликатесов. Например, остаточное количество антибиотиков может подавлять желаемую бактериальную флору мяса.



Ингредиенты

Для производства деликатесов хорошего качества также важно использовать правильные ингредиенты. Поваренная соль, нитритная соль, нитраты, специи, компоненты для созревания мяса, сахара и стартовые культуры являются основными ингредиентами в производстве сырокопченых и сыровяленых деликатесов.

Соль

Поваренная соль (NaCl) безусловно является самым важным компонентом в производстве деликатесов. При посоле и в процессе сушки происходит уменьшение водной активности (значения a_w), благодаря чему достигается самый высокий уровень стабилизации микробиологии мяса. Порча деликатесов часто происходит из-за низкого содержания соли, в то время как высокое содержание соли может негативно влиять на вкусовые параметры конечного продукта. Искусство посола деликатесов заключается в равномерном распределении соли в продукте. В конечном продукте содержание соли должно составлять 4.5 – 6.0 %.

Нитриты

Внесение нитритов (NO₂) в виде смеси нитрита с поваренной солью менее эффективно с точки зрения микробиологической стабилизации мяса, чем внесение поваренной соли. Стабилизация микробиологии в целых, подвергающихся длительному вызреванию кусках деликатесных ветчин, таких как «Parma ham», может происходить и без добавления нитритов или нитратов (NO₃). Добавление нитритов необходимо для микробиологической стабилизации деликатесов с коротким временем созревания, например, копченых ветчин. Антибактериальное свойство нитритов зависит также от значения pH. Если значение pH низкое, антибактериальный эффект будет высоким и наоборот. Внесение нитрита играет роль в формировании цвета и аромата деликатесов с коротким или средним циклом созревания. Деликатесы длительного цикла созревания могут производиться без добавления нитритов.

Нитраты

Нитраты (NO₃) не обладают как таковым антибактериальным эффектом и оказывают слабое прямое химическое воздействие. Микроорганизмы используют нитраты в качестве источника кислорода. Такое химическое взаимодействие приводит к преобразованию нитратов в нитриты. Таким образом, цикл превращения нитрата в нитрит может происходить при добавлении стартовых культур, снижающих содержание нитрата. Действующий принцип нитрат редуктазы прежде всего сформирован штаммами семейства *Micrococcaceae*.

Аскорбат натрия

Аскорбиновая кислота и аскорбат натрия известны как антиоксиданты или как поглотители кислорода и широко используются в мясоперерабатывающей

промышленности в качестве компонентов для созревания мяса. Аскорбиновая кислота способствует быстрому снижению содержания нитритов, высвобождая его в форме газа (оксида азота, NO). В результате, остаточное содержание нитрита недостаточно для обеспечения формирования цвета. Поэтому, в производстве деликатесов необходимо использовать аскорбат натрия. Аскорбат натрия работает по двум направлениям: переводит нитрит в оксид азота (NO) и трехвалентное железо метмиоглобина в двухвалентное железо миоглобина. Более того, аскорбат стабилизирует пигмент, отвечающий за цвет мяса, предотвращая его окисление. Взамен аскорбата натрия может использоваться эриторбат натрия, что уменьшает себестоимость производства.

Специи

Вид используемых специй зависит от региональных предпочтений или от типа производимых деликатесов. Важно использовать специи с низкой обсемененностью. Для этого необходимо соблюдать основные требования к условиям хранения: специи должны храниться в сухом помещении, в закрытых контейнерах. Часто используемые специи, такие как чеснок или розмарин, должны использоваться с особой аккуратностью. Использование экстрактов специй в рассоле для инъектирования может обладать дополнительными преимуществами. Иногда специи, такие как красный перец, имеют красящий эффект. Такое свойство может быть полезным или нежелательным.

Стартовые культуры

Для придания деликатесным изделиям превосходного вкуса и аромата, а также для стабилизации их цвета в процессе производства рекомендуется использовать стартовые культуры, преимущественно содержащие штаммы бактерий семейства *Staphylococci*. Также, в зависимости от вида конечного продукта и используемого сырья, могут применяться стартовые культуры, содержащие штаммы *Lactobacilli*, которые плавно снижают повышенную кислотность. Для обработки поверхности деликатесов применяются культуры, содержащие штаммы *Penicillium*. Внесение сахара вместе с культурами, содержащими штаммы *Lactobacilli*, позволяет избежать кислого привкуса.

Сахара

Сахара прежде всего служат источником энергии для стартовых культур. Чаще всего используются глюкоза, мальтоза, сахароза и гидролизаты крахмала. Чем крупнее молекулы углевода, тем больше времени требуется прежде, чем стартовая культура сможет использовать эти сахара для своей метаболической активности. Важно, чтобы вид сахара соответствовал типу используемой стартовой культуры с тем, чтобы как можно скорее обеспечить ее необходимым источником энергии. Некоторые стартовые культуры используют особые виды сахаров для своего метаболизма.

Технологический процесс

Посо́л

Посо́л и внесение компонентов для созревания мяса может производиться тремя разными способами:

- Внесением сухих ингредиентов вручную или механическим способом (сухой посо́л)
- Маринованием мяса в рассоле (мокрый посо́л)
- Инъекцированием рассола в мясо (инъекционное)

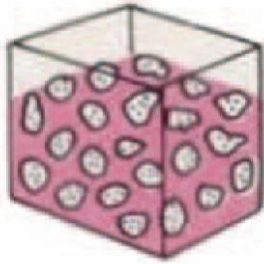
Сухой посо́л

Сухой посо́л - самый старый способ посо́ла. Он заключается во втирании в мясо смеси из компонентов для его созревания (поваренная соль, нитраты/нитриты, сахара, аскорбат натрия, стартовые культуры). Для крупных кусков посо́л рекомендуется производить вручную. В этом случае можно избежать повреждения мяса. Для посо́ла небольших кусков мяса можно использовать массажер, поскольку он не воздействует на текстуру мяса, но позволяет сделать процесс посо́ла более рациональным. Затем куски мяса плотно выкладываются в камеры для выдержки, при этом форму кускам необходимо придать в начале процесса посо́ла, когда мясо мягкое и легче поддается формованию, чем на последующих стадиях технологического процесса. Сепараторы и листы в камере должны быть из нержавеющей стали. Основание камеры должно обеспечивать дренаж вытекающего мясного сока, что происходит за счет установки дренажной сетки на высоте 20 см от основания.

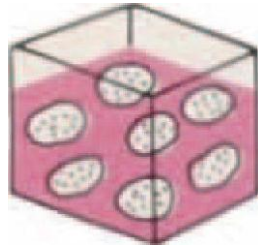
В результате сильной разницы в концентрации соли внутри и снаружи мясного куска (осмотическое давление), вскоре после посо́ла из мяса начинает выделяться мясной сок. Этот рассол дренируется и собирается (или не собирается) под сеткой. В нем содержатся компоненты для созревания, водорастворимые белки, мышечные пигменты и другие вещества мясного происхождения. Во время выделения мясного сока происходит доставка ионов соли в центр мясного куска, формируется цвет. Для лучшего распространения соли в мясе и обеспечения относительно равномерного давления на все куски мяса в камере для выдержки, необходимо время от времени, в зависимости от размера кусков, их переключать в обратном порядке (мясные куски с верхнего уровня переключаются на нижний уровень и т.д.).

При каждом переключении мясных кусков необходимо производить повторный посо́л. При этом важно каждый раз готовить свежую партию смеси для посо́ла с тем, чтобы обеспечить необходимую пропорцию компонентов для созревания мяса, а также с точки зрения гигиены. Специи следует добавлять в процессе заключительного посо́ла.

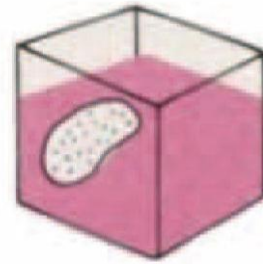




мясо/рассол = 9/1
14 г соли/кг =
недостаточное
количество соли



мясо/рассол = 3/1
35 г соли/кг =
оптимальное
количество соли



мясо/рассол = 3/7
98 г соли/кг =
повышенное содержание
соли

Схема 2. Определение соотношения мяса к рассолу для оптимального просаливания.

Посол должен происходить при температурах ниже 4°C. Значение водной активности a_w внутри мясного куска в момент посола выше 0.96, поэтому на данном этапе продукт не стабилен с микробиологической точки зрения. Значение a_w на уровне 0.96 приблизительно соответствует концентрации соли 4.5%. Длительность посола по времени зависит от размера мясных кусков. Согласно эмпирическому правилу время посола свежего мяса составляет 2 - 2.5 дня/кг. Это правило подтверждается математической формулой согласно закону Фика:

$$dm = D * (dc * dA * dt) / dl$$

dm = количество смеси для посола
 dA = поперечное сечение мясного куска
 D = константа скорости распределения соли в мясе
 dt = время
 dc = градиент концентрации ионов
 dl = размер мясного куска

Данное уравнение показывает, что количество смеси для посола, которое должно быть распределено в куске мяса, прямо пропорционально градиенту концентрации ионов, размеру поперечного сечения мясного куска, времени и обратно пропорционально размеру мясного куска. Константа скорости распределения соли зависит от нескольких факторов: от структуры поверхности мясного куска, от значения pH и от температуры. Сухожилия между отдельными мышечными группами замедляют скорость распределения соли и компонентов для созревания мяса, и даже оказывают влияние на равномерность распределения смеси в поперечном сечении.

Посол в рассоле

Данный вид посола представляет собой маринование мяса в рассоле, который также может содержать компоненты для созревания мяса, специи и поваренную соль. Концентрация рассола зависит от вида производимого продукта и варьируется между 10% и 20%. Чем больше диаметр мясного куска, тем более концентрированным должен быть рассол. Поступление соли в мясо и выведение мясного сока в рассол приводит к его разбавлению. Снижение концентрации соли и высокое содержание белковых компонентов в рассоле может привести к его порче. Значение концентрации соли в растворе может быть получено путем измерения плотности раствора специальным прибором (ареометром). Фактическое значение концентрации соли в растворе всегда на 0.5% ниже полученного измерения. Учитывая данное правило, можно легко приготовить рассол с необходимой концентрацией соли, которая может быть определена с помощью следующей формулы:

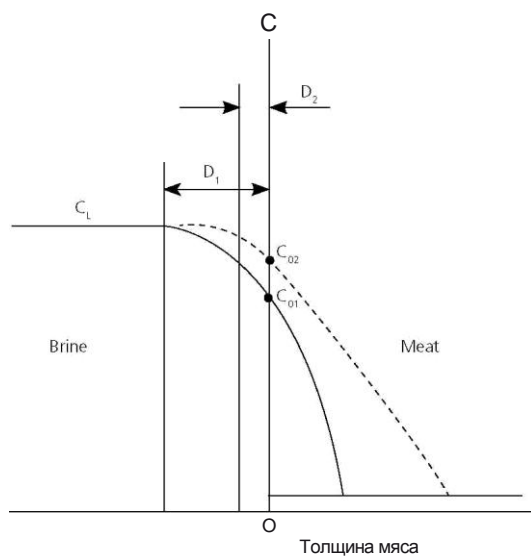
$$Cf = Cl * A / (Q * A + 1)$$

Cf = концентрация соли в мясе
 Cl = концентрация соли в растворе
 Q = соотношение мяса к рассолу
 A = количество выделяемого мясного сока
 $A = (1 - \% \text{жира} / 100) * 0,74$

Коэффициент 0.74 характеризует содержание воды в сыром мясе (74%).

Важно производить посол в рассоле при температуре ниже 4°C, а также учитывать оптимальное соотношение мясо/рассол: 1:1 - 2:1. В данном способе посола важную роль играет толщина ламинарного слоя (между мясом и рассолом), поскольку он препятствует распределению соли в мясе. Рассол у поверхности мяса разбавляется вследствие поступления соли в мясо и выведения мясного сока в рассол. Плотность ламинарного слоя определяет прямопропорциональную зависимость концентрации соли от его толщины. Таким образом, концентрация соли на поверхности мясного куска будет ниже, чем в краевой части ламинарного слоя.

Чем толще ламинарный слой, тем медленнее происходит посол и наоборот. Влияние этого фактора можно снизить путем интенсивного перемешивания рассола, либо перемещая мясные куски. Но, даже при проведении таких манипуляций среднее время посола таким способом составляет не менее 2 дней/кг мяса. Следовательно, ускорить процесс посола в рассоле в любом случае не представляется возможным, в отличие от посола сухим способом. Также, большим недостатком данного вида посола является неспособность придать форму продукту в начале процесса приготовления.



- C = концентрация соли
- C_L = концентрация соли в растворе
- C_{01} = концентрация соли в зависимости от D_1
- C_{02} = концентрация соли в зависимости от D_2
- D_1 = толщина ламинарного слоя (1)
- D_2 = толщина ламинарного слоя (2)

Схема 3. Зависимость скорости посола от толщины ламинарного слоя (Оскар Грандл и соавт., 1988)

Инъекцирование

В сухом и рассольном методах посола соль и компоненты для созревания мяса доставляются до центра мясного куска путем диффузии. При инъекцировании мяса данные вещества доставляются в центр мясного куска путем инъекции. Инъекцирование может быть произведено непосредственно в мышечную ткань (случайная инъекция мульти-игольным инъектором) или через кровеносные сосуды (артериальная инъекция), что значительно сокращает время посола. Благодаря тому, что смесь для посола моментально доставляется в центр мясного куска, предотвращается рост и развитие нежелательных бактерий в мясе. С другой стороны, в процессе инъекцирования в мясо могут быть случайно занесены патогенные микроорганизмы. Поэтому важно тщательно соблюдать гигиену инъектора. Принимая во внимание высокое значение водной активности a_w внутри мясного куска в момент посола, инъекцирование важно производить при температуре ниже 4°C. Это также предотвращает развитие патогенной микрофлоры в мясе. Необходимо регулярно проверять иглы на развитие коррозии, которая может привести к потере цвета мяса в местах проколов.

819

Выдержка

Этап выдержки следует за посолом и направлен на выравнивание уровней концентрации соли в краевой зоне и в центре мясного куска, в результате чего продукт становится стабильным с микробиологической точки зрения. Однако в начале этапа выдержки мясо просолено неравномерно, поэтому, для предотвращения развития патогенных микроорганизмов, необходимо поддерживать температуру ниже 4°C. На данном этапе происходит усиление аромата, улучшается текстура, происходит стабилизация цвета. Одновременно из продукта выводится вода. Сначала мясо вынимают из камеры для вызревания, затем удаляют избыточную соль с поверхности мясных кусков. Далее, продукты подвешивают, выкладывают на полки, либо помещают в пресс. Если продукты подвешивают или размещают на полках, важно подобрать правильные параметры влажности воздуха с тем, чтобы поверхность оставалась сухой, но не пересушивалась, и не образовывалось сухое кольцо.

Скорость движения воздуха должна быть умеренной. Чтобы избежать прогорания, данный этап необходимо выполнять в темноте.

Относительная влажность и скорость движения воздуха не играют большой роли, если мясные куски помещаются в пресс. Преимущество помещения мяса в пресс заключается в придании более привлекательной (квадратной) формы продукту с точки зрения покупателя. Кроме того, в прессе не образуется сухое кольцо. Этап выдержки приблизительно занимает 2/3 времени изготовления готового продукта, после чего концентрация соли во всех участках мяса должна составлять по крайней мере 4.5%. При такой концентрации соли обеспечивается значение водной активности a_w ниже 0.96.

Созревание

После выдержки стабильные с микробиологической точки зрения продукты подвергаются последующей обработке, что позволяет получить разнообразные деликатесные изделия. Невозможно описать способы и технологии приготовления всех существующих деликатесов, но некоторые технологические различия стоит отметить. Созревание деликатесов может происходить при высоких температурах, если продукты микробиологически стабильны. Деликатесы с длительным сроком созревания должны выдерживаться при температуре 15°C – 18°C. Деликатесы с коротким сроком созревания – при температуре ниже 24°C. Такие температурные условия оптимальны для формирования аромата. Для крупных плотных мясных кусков рекомендуется повышать температуру в первую неделю созревания. Такие продукты стабильны благодаря значительной просоленности и проведению соответствующего этапа выдержки (значение $a_w < 0.96$).

Таким образом, температуру повышают с 4°C (в процессе выдержки) до примерно 30°C, а затем снижают до 13–14°C. Такое повышение температуры необходимо для обнаружения испорченных кусков (гнилостные бактерии образуют газ внутри мясного изделия; при повышении температуры количество

выделяемого газа увеличивается и мясной кусок разрывает), а также для активизации бактерий и энзимов, отвечающих за формирование аромата.

Для достижения оптимальной потери влаги, относительную влажность воздуха на данном этапе снижают с 85% до 70%. При этом скорость движения воздуха в начале созревания должна составлять прилб. 0.5 м/с, а затем снижаться пропорционально уменьшению веса изделия. Потеря влаги при той же относительной влажности воздуха усиливается при увеличении скорости движения воздуха. Риск образования сухого кольца выше у изделий, помещенных рядом с вентиляционными отверстиями в климатической камере.

Если продукт подвергается копчению, его поверхность должна быть сухой. Деликатесы с коротким сроком созревания следует подвергать копчению при температуре до 25°C. Деликатесы с длительным сроком созревания – при температуре 15–18°C. Мясные изделия рекомендуется подвергать краткосрочному копчению в самом начале созревания с тем, чтобы предотвратить рост плесени. В то время, как слишком длительное или интенсивное копчение приводит к образованию темного налета.



Особенности производства деликатесов

Стабилизация микробиологии

Основной целью производства деликатесов является сохранение свежего мяса и предотвращение его порчи под действием патогенных микроорганизмов. В отличие от консервированных продуктов, которые подвергаются термической обработке с целью предотвращения роста и развития патогенных микроорганизмов, микробиологическая стабильность сырокопченых и сыровяленых деликатесов достигается с помощью соблюдения ряда факторов. Эти факторы сводятся к общему принципу: стабилизация роста микроорганизмов в начале процесса обработки мясного сырья достигается благодаря определенным значениям уровня pH и температуры, в то время как

значение a_w играет определяющую роль в конце процесса. Для предотвращения роста и развития гнилостных бактерий (грамотрицательные бактерии семейства *Enterobacteriaceae*) и патогенной флоры (*Clostridium botulinum*), важно, чтобы значение a_w было меньше 0,96, а температура – ниже 4°C, пока указанное значение водной активности не будет достигнуто.

Формирование цвета

Формирование цвета деликатесов происходит посредством нитрита, благодаря преобразованию нестабильного красного миоглобина в нитрозомиоглобин с характерным темным и устойчивым красным цветом.

10111

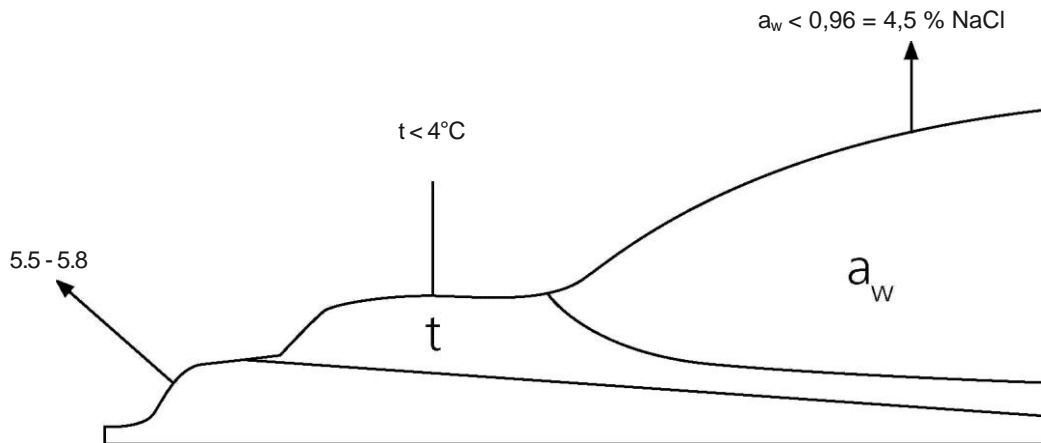


Схема 4. Факторы, стабилизирующие рост и развитие патогенных микроорганизмов (Лейстнер, 1986)

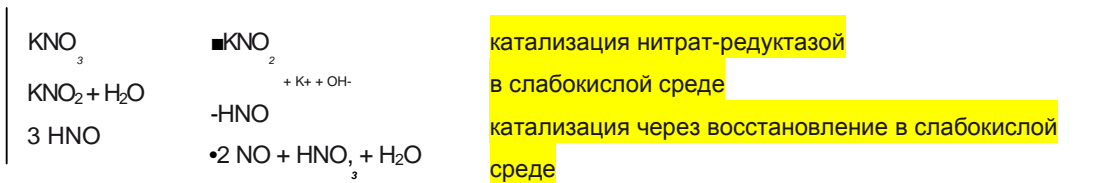


Схема 5. Реакции, происходящие в процессе формирования цвета

Нитрит, добавляемый в виде смеси нитрита натрия и поваренной соли или преобразованный из нитрата действием *Staphylococci*, распадается в несколько этапов. В присутствии нитроген-ионов нитрит переходит в азотную кислоту. Последующее преобразование азотной кислоты в оксид азота может происходить вследствие распада катализированного NO_2 . Такая реакция происходит при значении pH 5.0-5.5.

Аскорбиновая кислота или аскорбат натрия также используются в качестве восстановителей, образующих нитрат. Затем нитрат снова может быть преобразован в нитрит действием *Staphylococci*, который снова может принимать участие в формировании цвета.

В основе процесса формирования цвета лежит реакция, в результате которой оксид азота соединяется с центральным ионом железа мышечного пигмента миоглобина. Образованный комплекс и называют нитросилмиоглобином, которому свойственен глубокий устойчивый красный цвет. При последующем созревании продукта белковая часть нитросилмиоглобина денатурируется в более стабильный нитросилмиохромоген. Однако коричневатый метмиоглобин может также получаться в результате реакции миоглобина с кислородом. Метмиоглобин образуется в условиях недостаточного количества кислорода от миоглобина. Центральный атом железа миоглобина окисляется, и двухвалентное железо Fe^{2+} переходит в трехвалентное железо Fe^{3+} . При высоком содержании кислорода нестабильный ярко-красный оксимиоглобин образуется в

результате реакции кислорода с коричневатым метмиоглобином. Метмиоглобин не может перейти в нитросилмиоглобин. Поэтому, сначала он восстанавливается до миоглобина. В этом случае аскорбиновая кислота или аскорбат натрия выполняют отличную функцию: они восстанавливают метмиоглобин до миоглобина. В деликатесных изделиях миоглобин преобладает в неизменной форме. На поверхности крупных кусков формирование цвета происходит благодаря цепочке преобразования метмиоглобина. Как и все химические реакции, реакции формирования цвета всегда стремятся к равновесию.

Это значит, что описанная реакция всегда подразумевает две реакции. Процесс формирования цвета прекращается, когда достигается равновесие (баланс). Таким образом, полное преобразование миоглобина в нитросилмиоглобин невозможно.

Достичь аппетитного цвета деликатесов возможно и без применения нитритов и нитратов, но в этом случае процесс созревания будет очень длительным. Формирование цвета будет происходить за счет денатурации миоглобина, присутствующего в мясе, до миохромогена, который устойчив к воздействию кислорода и света.

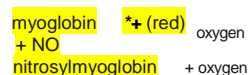


Схема 6. Возможные реакции с миоглобином

Формирование аромата

Другой важной задачей в процессе изготовления деликатесов является формирование аромата. За создание специфического, хорошо сбалансированного вкуса и аромата деликатесов отвечает ряд компонентов и процессов: соль и специи; копчение и действие микроорганизмов. Иногда формирование аромата может происходить без прямого воздействия микроорганизмов (например, при окислении шпика) или за счет собственных ферментов мяса.

Однако, самые важные компоненты, отвечающие за формирование аромата, образуются при ферментативном распаде белков, жиров и углеводов.

Staphylococci в основном отвечают за образование протеазы и липазы. Липаза расщепляет жиры до жирных кислот. Свободные жирные кислоты могут вступать в реакцию с кислородом, образуя сначала гидропероксиды, затем альдегиды, кетоны и летучие жирные кислоты. Перечисленным компонентам свойственен интенсивный аромат, но его образование возможно только при длительном созревании продукта. Протеаза разрушает растворимые белки в мясе. Поэтому, при длительном созревании продукта увеличивается содержание свободных аминокислот. Дрожжи и плесени также влияют на аромат, особенно когда применяются на поверхности продукта. В этом случае за формирование аромата отвечает выделяющийся аммоний.

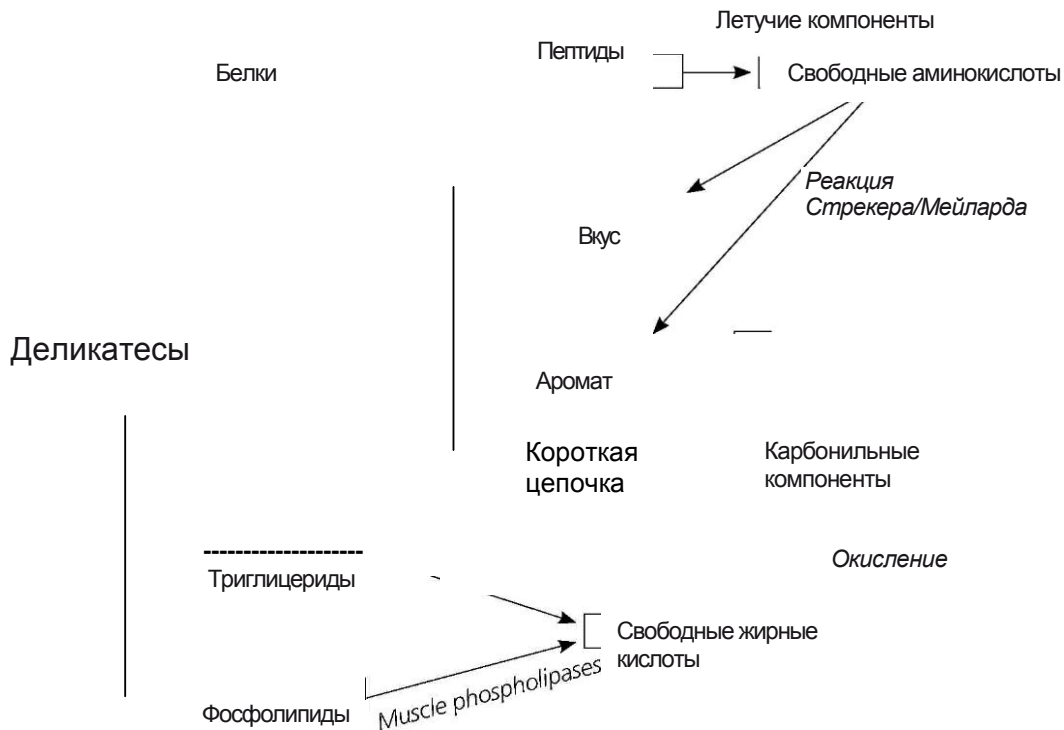
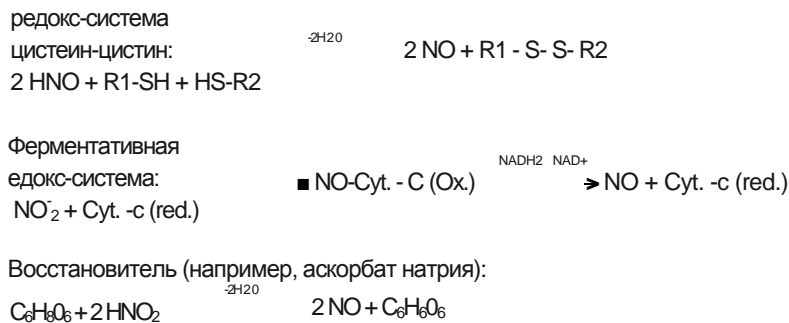


Схема 7. Схема формирования аромата деликатесов (Фидель Толдра 2002)



Преимущества применения стартовых культур

Деятельность микроорганизмов является решающей практически на всех этапах изготовления сырокопченых и сыровяленых деликатесов. Ведущую роль играют *Staphylococci*. Они оказывают положительное воздействие на процесс формирования цвета, т.к. осуществляют перевод нитрата в нитрит. *Staphylococci* выполняют свою функцию и при использовании только нитритов, поскольку азотистая кислота при распаде образует оксид азота (см. главу «Формирование цвета», с.11). Таким образом, восстановленный нитрат может быть вновь переведен в нитрит с помощью нитрат-редуктазы, продуцируемой *Staphylococci*, и вновь может участвовать в процессе формирования цвета. Более того, *Staphylococci* могут продуцировать фермент каталазу, который разрушает образующуюся перекись водорода.

Перекись водорода и другие пероксиды являются сильными оксидантами, которые вступают в реакцию с красными и коричневыми миоглобиновыми комплексами. Это приводит к потере цвета и проявлению зеленого и желтого цветов, которые в совокупности с красным и коричневым цветом придают продукту серый оттенок. Помимо этой реакции, присутствие пероксидов приводит к прогорканию продукта. Таким образом, *Staphylococci* не только отвечают за процесс формирования и стабилизации цвета продукта, но также предотвращают его порчу. Более того, *Staphylococci* способствуют формированию исключительного вкуса и аромата. *Staphylococci* могут продуцировать белки, такие как липаза, протеаза и пептидаза, которые расщепляют белки и жиры до мельчайших молекул,

что способствует формированию аромата (см. главу «Формирование аромата», с.13). Такими положительными свойствами обладает стартовая культура Bactoferm® C-P-77.

Способность к снижению уровня pH также является преимущественным свойством некоторых стартовых культур. Значение уровня pH, используемого в производстве деликатесов мяса, не всегда ниже 5.8. Иногда pH мяса может достигать 6.0. Уровень кислотности может быть снижен под действием штаммов *Lactobacilli*. В дополнение, *Lactobacilli* подавляют патогенную микрофлору. Поэтому, идеальным решением для снижения уровня кислотности является стартовая культура Bactoferm® C-P-77 S, которая представляет собой тщательно подобранную, сбалансированную смесь штаммов *Lactobacilli* и *Staphylococci*.

Другая стартовая культура, Bactoferm® CS-299, является смесью штаммов *Staphylococcus carnosus* и *Staphylococcus xylosus* и способствует формированию более интенсивного аромата в процессе созревания. Благодаря штамму *Staphylococcus xylosus* продукт приобретает более Средиземноморский аромат.

Стартовые культуры Chr. Hansen, применяемые в производстве деликатесов, в отличие от культур, используемых в производстве ферментированных колбас, специально разработаны для применения в условиях низких температур.

Таблица 1. Перечень стартовых культур Chr. Hansen для производства сырокопченых и сыровяленых деликатесов

Наименование культуры	Штаммы	Описание
C-P-77	<i>Staphylococcus carnosus</i>	Способствует формированию и стабилизации цвета, придает мягкую консистенцию, исключительный аромат.
C-P-77S	<i>Staphylococcus carnosus</i> <i>Lactobacillus pentosus</i>	Как и C-P-77, а также снижает уровень pH.
CS-299	<i>Staphylococcus carnosus</i> <i>Staphylococcus xylosus</i>	Как и C-P-77, но придает более интенсивный аромат.

Примеры продукции



Parma ham

Истинная Пармская ветчина ("prosciutto di Parma" или "prosciutto di San Daniele") происходит из г. Парма на севере Италии. Специальная диета Пармских свиней, заключающаяся в питании из каштанов и молочной сыворотки, объясняет превосходное качество мяса. Свины должны весить не меньше 140 кг и быть старше

10 месяцев. Пармская ветчина подвергается солению и высушивается на воздухе, но не коптится. Минимальное время созревания настоящей Пармской ветчины составляет 14/18 месяцев. Такой длительный период созревания способствует формированию особенного мягкого вкуса. Большинство Пармских ветчин имеют статус PDO.

Технологический процесс	Температура	Относительная влажность	Продолжительность
1. Посол крупной солью	0 - 4°C	80 - 90 %	7 дней
2. Посол поваренной солью Внесение стартовой культуры	0 - 4°C	80 - 90 %	21 день
3. Посол Удаление соли с поверхности	0 - 4°C	70 - 80 %	28 дней
1. Выдержка	2 - 4°C	50 - 60 %	14 дней
2. Выдержка	2 - 4°C	70 - 80 %	70 дней
1. Созревание Удаление испорченных мясных кусков	25 - 30°C	80 - 85 %	5 дней
2. Созревание Смазывание поверхности салом	15 - 18°C	75 - 85 %	пока потеря влаги не составит 25 %
3. Созревание	10 - 12°C	65 - 75 %	180 - 330 дней

14115



Serrano ham

Прохладный сухой горный воздух обеспечивает прекрасные условия для процесса созревания ветчины Serrano, происхождение которой и дало название деликатесу (*Serrano – «из гор»*). Ветчина Serrano обладает статусом TSG, который определяет региональную принадлежность производства продукта и тем самым отличает его от других похожих деликатесных изделий. Производственный процесс ветчины Serrano включает в себя 3 этапа:

1. Свежий окорок сначала обрезают, чистят, затем укладывают и солят. Это позволяет убрать лишнюю влагу и предотвратить порчу мяса. Обычно данный этап длится 2 недели.

2. Окорок омывают от соли и подвешивают для последующей сушки и созревания. На этой стадии, помимо прочего, начинается процесс расщепления жиров.

3. Заключительная стадия – стадия сушки, в процессе которой формируется особый, утонченный вкус и аромат. Продолжительность сушки составляет 6-18 месяцев и зависит от климатических условий, размера и вида используемого мясного куска. Камеры для сушки (“Secaderos”) обычно строят на возвышенностях, что обеспечивает необходимые параметры температуры и влажности воздуха для созревания.

Технологический процесс	Температура	Относительная влажность	Продолжительность
Посол крупной солью Внесение стартовой культуры	0 - 4°C	75 - 95 %	10 – 18 дней 1 день/кг окорока
Омывание водой	(темп. воды) 30 – 40°C		
Выдержка	4 - 6°C	70 - 90 %	40 - 60 дней
1. Созревание	6 °C	80 - 90 %	> 45 дней
2. Созревание	16- 24°C	50 - 85 %	> 35 дней
3. Созревание	24 34°C	70 - 80 %	> 35 дней
4. Созревание	12 - 20°C	70 - 80 %	> 35 дней пока потеря влаги не составит 34 %



Bündnerfleisch и Bresaola

Bündnerfleisch (граубюнденское вяленое мясо) является особым видом деликатеса из Швейцарии. Этот натуральный продукт производится из отборного нежирного мяса ноги говядины. Посол мяса производится смесью из соли, нитратов, перца, чеснока и лаврового листа. Затем, мясо подвергают сушке в условиях чистого воздуха горных долин "Graubünden" (*фр. Grisons*) в течение 6 месяцев. Граубюнденское вяленое мясо очень постное и обладает интенсивным ароматом. Перед употреблением продукт нарезают тонкими ломтиками.

Bresaola - защищенная статусом PGI итальянская версия вяленого мяса, производимая в Северной Италии. Продукт происходит из долины Вальтеллина, расположенной в горном регионе Ломбардия. Деликатесы, производимые за пределами долины Вальтеллина, могут называться как «острая копченая ветчина из говядины» ("beef prosciutto"). Bresaola производится из тщательно обработанной круглой вырезки из холки. Посол производят смесью из соли и специй, таких как можжевельник, корица, мускатный орех, в течение 1-2 недель, после чего изделие подвергают сушке в течение 2-3 месяцев в зависимости от размера мясного куска (потеря влаги сост. Прибл. 40%).

Технологический процесс (для Bündnerfleisch)	Температура	Относительная влажность	Продолжительность
Посол смесью из соли и специй в контейнере Внесение стартовой культуры	0 - 4°C		21 день
Сбор и удаление рассола			Ежедневно
Замена тары			Каждый третий день
Омывание соленой водой Сушка в прессе (3 этапа, в течение 1-2 дней)	8 - 12°C	70 - 75 %	пока потеря влаги не составит 40 – 50 %
Соскабливание плесени с поверхности продукта			

Сорра

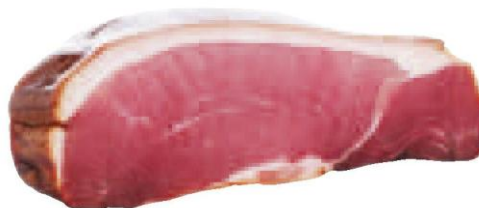
Сорра – это особая разновидность ветчины, которая производится из свиной шейки путем посола, естественной выдержки и хранения в сыром виде. Конечный продукт имеет цилиндрическую форму и в разрезе представляет собой эффектное сочетание красного мяса и розоватого шпика.



Технологический процесс	Температура	Относительная влажность	Продолжительность
Посол Внесение стартовой культуры	2 - 4°C		7 дней
Сушка и выдержка	24°C	94 %	24 ч
	20°C	90 %	24 ч
	18°C	86 %	24 ч
Созревание	16°C	85 %	пока потеря влаги не составит 25 %

West alia ham

Ветчина West alia происходит из западной части Германии и изготавливается в соответствии с древними традициями. Данный вид деликатеса производят из свиного окорока на кости. Вслед за этапами сушки и выдержки, ветчину подвергают высушиванию на воздухе или копчению с буковой стружкой.



В зависимости от качества сырья, созревание продукта происходит в течение 3-8 месяцев. Вес конечного продукта обычно составляет 4-5 кг. Кость удаляется по завершении этапа созревания.

Технологический процесс	Температура	Относительная влажность	Продолжительность
1. Посол (3,5 % нитритной соли, декстроза, аскорбат и стартовая культура)	0 - 2°C		5 дней
2. Посол (3,5 % нитритной соли, декстроза, аскорбат и стартовая культура)	4 - 6°C		8 дней
3. Посол (0,2 % нитритной соли)	4 - 6°C		5 дней
4. Посол (0,2 % нитритной соли)	6 - 8°C		5 дней
Выдержка	18°C	85 %	3 – 5 дней
Копчение (при необходимости)	24°C	85 %	
Созревание (с применением пресса для получения желаемой формы)	14°C	82 %	9 – 12 недель



Coburg ham

Производство данного вида деликатеса берет свои истоки во Франкской земле. Ветчина Кобурга представляет собой сыровяленый продукт с мягким ароматом, изготовленный из мяса свиной спинки. В зависимости от посола, ветчина может подвергаться копчению, либо высушиваться на воздухе. Период созревания длится около 6 месяцев. Вес конечного продукта составляет 2.5-3.0 кг.

Технологический процесс	Температура	Относительная влажность	Продолжительность
1. Посол Внесение стартовой культуры	0 – 4°C		7 дней
2. Посол в рассоле	0 – 4°C		7 дней
Выдержка	4 – 6°C	80 %	7 дней
Сушка	24°C	70 % 75 %	12 ч до достижения требуемого цвета
Копчение (при необходимости)	20°C		
Созревание	15°C	80 %	5 – 6 месяцев

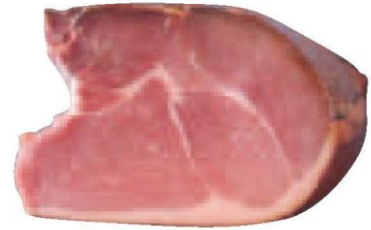


Schwarzwälder ham

Ветчина Schwarzwälder представляет собой копченое мясо свиного окорока и производится в регионе Шварцвальд в Германии. Процесс изготовления ветчины Schwarzwälder может занимать до трех месяцев. Посол производится смесью из соли и специй, таких как чеснок, кориандр, перец, можжевеловое масло и др. Затем соль удаляют с поверхности и выдерживают в течение 1-2 недель.

На следующем этапе продукт подвергается холодному копчению на сосновых опилках в течение нескольких недель. Такой вид копчения формирует отличительный аромат деликатеса и придает поверхности темный цвет. После копчения продукт созревает в течение 2 недель. В результате текстура продукта становится более нежной.

Технологический процесс	Температура	Относительная влажность	Продолжительность
1. Посол (5 % солевой состав) Внесение стартовой культуры	0 - 4°C		7 дней
2. Посол (3 % солевой состав) Внесение стартовой культуры	0 - 4°C		7 дней
3. Посол (2 % солевой состав) Внесение стартовой культуры	0 - 4°C		7 дней
Выдержка	6 - 8°C	75 - 80 %	7 дней
Сушка	30 - 35°C	70 - 75 %	12 ч
Созревание	15 - 18°C	70 - 75 %	7 дней
Копчение (сосновые опилки, стружка)	15 - 18°C	75 - 80 %	4 – 6 недель



Holsteiner Katen ham

Данный вид ветчины изготавливается в кусках весом до 17 кг и является самым крупным деликатесом. Посол производится сухим способом и происходит в течение двух недель. Затем, в течение нескольких недель, продукт подвергается холодному копчению на буковой стружке.

Процесс созревания после копчения занимает 2-3 месяца. Благодаря соблюдению традиционной рецептуры, ветчина получается сочной, приобретает насыщенный коричневый цвет и мягкий, сладковатый вкус. Из-за размеров ветчины Holsteiner Katen, ее часто предлагают в трех видах:



"Раре" (основная часть)



"Blute" (постная часть)



"Карре" (задняя, более жирная, часть)

Технологический процесс	Температура	Относительная влажность	Продолжительность
1. Посол крупной солью	0 - 4°C	80 - 90 %	7 дней
2. Посол поваренной солью Внесение стартовой культуры	0 - 4°C	80 - 90 %	21 день
3. Посол	0 - 4°C	70 - 80 %	21 день
4. Посол	0 - 4°C	70 - 80 %	21 день
Омывание			
Сушка	20 - 24°C	70 - 75 %	1 – 2 дня
Копчение	12 - 14°C	70 - 75 %	30 – 120 дней
Созревание	14°C	80 %	1 – 6 months



Бекон (“Gelderlander”)

Бекон производят из мяса боковых частей свиньи. Мясо засаливают и обычно коптят. В основном за аромат бекона отвечает жир, благодаря которому в процессе приготовления формируется хрустящая корочка, а мясо остается нежным. Большое соотношение жира и мяса (обычно 1/2:2/3)

свойственно бекону хорошего качества. Аромат бекона может сильно различаться в зависимости от породы свиньи, корма, способа подготовки и обработки мяса.

Технологический процесс	Температура	Относительная влажность	Продолжительность
Посол Внесение стартовой культуры	0 - 4°C		7 дней
Перекладывание в обратном порядке	0 - 4°C		7 дней
Омывание			
Сушка	22 - 24°C	70 %	8 ч
Копчение	22 - 24°C	75 %	до достижения желаемого цвета



Pancetta

Pancetta – это итальянская разновидность бекона, посол которого производится смесью из соли, перца и других специй, после чего продукт подвергают сушке в течение 3 месяцев и не коптят. Pancetta обычно формируется в виде колбаски.

Pancetta используется для придания аромата блюдам, добавляется в соусы, начинки, пасту, пиццу и др. В Италии существует ряд рецептов, которые носят название “all’amatriciana”, что означает «с pancetta».

Технологический процесс	Температура	Относительная влажность	Продолжительность
1. Посол в контейнере (соль, специи, стартовая культура)	2 - 4 °C		5 дней
2. Посол в контейнере	2 - 4 °C		5 дней
Омывание и подвешивание			
1. Ферментация	25°C (40°C)	80% с умеренной вентиляцией	24 ч (4 - 6 ч)
Внесение специй (перец), стартовой культуры; скатывание, формование в сеть			
2. Ферментация	25°C	65 - 75% с интенсивной вентиляцией	24 - 48 ч
Сушка	12 - 13°C	Прибл. 80 % с умеренной вентиляцией	прибл. 3 недели

Литература

1. Oskar Pröndl, Alber Fischer, Thomas Schmidhofer, Hans-Jürgen Sinell 1988. *«Мясо: Технология и гигиена производства и обработки. Руководство по технологии изготовления продуктов питания»*. Ульм, Штутгарт.
2. Fidel Toldrá 2002. *«Сырокопченые и сыровяленые мясные изделия. Научные публикации о продуктах питания и пище»*. Food & Nutrition press, INC. Трамбулл, Коннектикут, 06611, США.
3. Werner Frey 1986. *Практическое руководство «Изготовление мясных изделий»*. Изд-во Hans Holzmann, Bad Würrishofen.
4. Joachim E. Reichert 1983. *«Термическая обработка мясных изделий. Основные расчеты и применение. Письменный доклад и практикум о научном исследовании мяса, том 13»*. Изд-во Hans Holzmann, Bad Würrishofen.
5. Федеральное управление по научному исследованию мяса 1985. *«Микробиология и качество сырокопченых мясных изделий»*. Kulmbacher Reihe, том 5. Институт микробиологии, токсикологии и гистологии федерального управления по научному исследованию мяса, Кульмбах.
6. Федеральное управление по научному исследованию мяса 1990. *«Мясные изделия»*. Kulmbacher Reihe, том 10. Институт микробиологии, токсикологии и гистологии федерального управления по научному исследованию мяса, Кульмбах.
7. Georg Moiser, Werner Nass, Oswald Oberländer 1979. *«Учебное пособие Флейшера»*. Изд-во Georg Westermann, Брауншвейг.
8. Keim, Weichert 1976. *«Особые навыки продвинутого Флейшера»*. Издательская фирма Sponholz, Франкфурт-на-Майне.
9. H.-D. Belitz, W. Grosch 1992. *«Учебник химии пищевых продуктов»*. Изд-во Springer, Берлин Гейдельберг.
10. Achim Stiebing 1993. *«Технология изготовления ферментированный мясных изделий»*. Учебная программа: Технология мяса, специализированное высшее учебное заведение Lemgo.
11. Leistner 1986. *«Теория о деликатесах, мясная экономика»* 66, 496
12. Ternes 1990. *«Основы изготовления продуктов питания»*. Изд-во Behr's, Гамбург.
13. Norbert Frank 1996, *«Ветчина»*. Типография и изд-во Hugo Matthaes, Штутгарт.

Перечень возможных проблем и причины их возникновения

Текстура

Слишком мягкая

Сырье	Использование мяса с высоким уровнем pH, слабо охлажденное мясо
Ингредиенты	Высокое содержание соли
Технология	Инъецирование большого количества рассола Неудачное соотношение рассола к мясу при мокром посоле Значение температуры при посоле слишком высокое Значение относительной влажности при выдержке слишком высокое
Созревание	Значение температуры в процессе копчения слишком высокое
Хранение	Значение температуры при хранении слишком высокое Значение относительной влажности при хранении слишком высокое
Упаковка	Упаковка продукта с высоким уровнем pH Упаковка «недозревшего» продукта

Слишком плотная, сухое кольцо

Технология	Высокая дегидратация на этапе ферментации
Созревание	Значение температуры слишком высокое, значение относительной влажности слишком низкое
Хранение	Значение относительной влажности слишком низкое, что приводит к образованию сухого кольца

Слишком сухая

Сырье	Использование мяса PSE
Технология	Значение относительной влажности в процессе выдержки слишком низкое
Созревание	Значение температуры слишком высокое, значение относительной влажности слишком низкое
Хранение	Значение относительной влажности слишком низкое, что приводит к образованию сухого кольца

Сухая волокнистая текстура

Сырье	Использование мяса PSE
Ингредиенты	Содержание соли слишком высокое
Созревание	Во время созревания и копчения значение температуры слишком высокое, а значение относительной влажности слишком низкое
Хранение	Значение относительной влажности слишком низкое, что приводит к образованию сухого кольца

Внешний вид и цвет

Рыхлая поверхность с порами

Сырье Некачественное измельчение свежего мяса

Бледный цвет

Сырье Использование мяса PSE
Ингредиенты Недостаточное содержание нитритов и нитратов
Несоблюдение условий хранения нитритов и нитратов
Внесение аскорбиновой кислоты в раствор нитритной соли приводит к разложению нитрита
Технология Слишком низкое значение температуры в процессе посола приводит к торможению процесса формирования цвета
Неудачное соотношение рассола к мясу при мокром посоле
Короткое время выдержки
Созревание Во время созревания и копчения значение температуры слишком высокое, а значение относительной влажности слишком низкое
Хранение Значение относительной влажности слишком низкое, что приводит к образованию сухого кольца

26 | 27

Цвет не стабилен

Сырье Использование мяса PSE или DFD
Ингредиенты Недостаточное содержание нитритов и нитратов
Несоблюдение условий хранения нитритов и нитратов
Внесение аскорбиновой кислоты в раствор нитритной соли приводит к разложению нитрита
Технология Несоблюдение гигиенических требований в процессе посола, короткое время сушки
Созревание Значения температуры и относительной влажности в процессе созревания и копчения слишком высокие, что способствует развитию нежелательной микрофлоры, что приводит к потере цвета на поверхности
Хранение Значения температуры и относительной влажности слишком высокие
Яркий свет
Упаковка Несоблюдение гигиенических требований в процессе упаковки
Образование конденсата
Отсутствие оболочки; хранение при ярком свете

Неравномерный цвет при нарезании

Сырье Использование мяса PSE
Ингредиенты Недостаточное содержание нитритной соли/нитратов
Технология Короткое время созревания

Серое кольцо

Сырье	Обсемененное мясо
Ингредиенты	Недостаточное содержание нитритной соли/нитратов
Технология	Неудачное соотношение рассола к мясу при мокром посоле Неполное погружение мяса в рассол (воздействие кислорода) Омывание ветчины после посола (вымывание цветообразующих компонентов из поверхностного слоя)
	Значения температуры и относительной влажности в процессе обжига слишком высоки (испарение влаги с поверхности и образование плесени изменяет цвет)
Созревание	Значения температуры и относительной влажности в процессе копчения слишком высокие (изменение цвета поверхности)
Хранение	Значения температуры и относительной влажности слишком высокие Яркий свет Значение температуры слишком низкое (приводит к осветлению поверхности)
Упаковка	Несоблюдение гигиенических требований в процессе упаковки Отсутствие оболочки Хранение при ярком свете

Поверхность серого/белого цвета, липкая, покрыта плесенью

Технология	Несоблюдение гигиенических требований в камере созревания Высокое содержание патогенных бактерий в воздухе Значения температуры и относительной влажности в процессе созревания слишком высокие
Созревание	Значение относительной влажности слишком высокое
Хранение	Значение относительной влажности слишком высокое Высокое содержание нежелательных бактерий в воздухе Несоблюдение гигиенических требований в камере хранения
Упаковка	Отсутствие оболочки Конденсат Влажная поверхность продукта в процессе упаковки Несоблюдение гигиенических требований при упаковывании Значение температуры слишком высокое

Сухое кольцо

Технология	Значение относительной влажности в процессе созревания слишком высокое
Созревание	Значения температуры и относительной влажности в процессе созревания и копчения слишком высокие
Хранение	Значение относительной влажности слишком низкое

Темное кольцо, нагар

Технология	Значение относительной влажности в процессе обжига слишком высокое
Созревание	Значение температуры в процессе копчения слишком высокое Значение относительной влажности в процессе копчения слишком высокое Образование нагара в процессе копчения

Аромат

Запах порчи, липкая/влажная, мягкая поверхность

Сырье	Использование мяса с высоким значением уровня pH Использование мяса DFD Использование плохо охлажденного или теплого мяса
Ингредиенты	Слишком низкое содержание нитритной соли и/или нитрата
Технология	Значение температуры в процессе посола слишком высокое Неудачное соотношение рассола к мясу при мокром посоле Несоблюдение гигиенических требований
Созревание	Значения температуры и относительной влажности в процессе посола слишком высокие Значение относительной влажности слишком низкое, что приводит к образованию сухого кольца и плотной текстуры Значение температуры в процессе созревания и копчения слишком высокое
Хранение	Значение температуры слишком высокое (особенно в случае высокого значения уровня pH)
Упаковка	Продукт «недозрел»

Запах прогоркания

Сырье	Использование старого/несвежего мяса
Технология	Значение температуры в процессе созревания слишком высокое, воздействие яркого света на этапах посола и обжига
Созревание	Значение температуры в процессе созревания и копчения слишком высокое
Хранение	Значение температуры слишком высокое Яркий свет

Запах жира

Сырье	Жир мяса легкоплавкий
Ингредиенты	Недостаточное содержание соли
Технология	Значение температуры в процессе посола слишком высокое
Созревания	Значение температуры в процессе созревания и копчения слишком высокое
Хранение	Значение температуры слишком высокое
Упаковка	Температура продукта высокая

Зловонный, плесневый запах

Сырье	Использование старого/несвежего мяса
Технология	Значения температуры и относительной влажности в процессе посола слишком высокие (повышенное значение относительной влажности способствует росту плесени и патогенных бактерий на поверхности, что влияет на аромат продукта)
Созревание	Значение температуры в процессе копчения слишком высокое Использование влажных опилок для копчения Использование заплесневелых опилок для копчения
Хранение	Повышенное значение относительной влажности способствует развитию плесени на поверхности продукта
Упаковка	Отсутствие оболочки Тонкая оболочка Конденсат на поверхности продукта Несоблюдение гигиенических требований при упаковке

Запах соли

Ингредиенты	Повышенное содержание соли Внесение неправильного количества соли
Технология	Инъецирование большого количества рассола Неудачное соотношение рассола к мясу при мокром посоле Значение относительной влажности в процессе обжигания слишком низкое, что ведет к подсыханию
Созревание	Значение относительной влажности слишком низкое
Хранение	Значение относительной влажности в процессе обжигания слишком низкое, что ведет к подсыханию

Запах копчения/едкий запах

Ингредиенты	Повышенное содержание сахара
Технология	Значения температуры и относительной влажности в процессе обжигания слишком высокие
Созревание	Значения температуры и относительной влажности в процессе копчения слишком высокие Использование в процессе копчения опилок с повышенным содержанием угольной кислоты





